Universitäts-Kinderklinik Breslau
Direktor: Professor Dr. Stolte

Das Verhalten des Reststickstoffs bei Nahrungsaufnahme

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Medizin
bei der Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Bernhard Seyfert

Breslau 1938

Druck: Schlesische Verlagsanstalt und Druckerei Karl Klossok, K.-G., Breslau 1, Hummerei 39-42

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau.

Berichterstatter: Prof. Dr. Stolte.
Dekan: Prof. Dr. Gutzeit.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner lieben Mutter
und dem Andenken an meinen Vater

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542706_0118

Seitdem im Jahre 1902 Strauß die Reststickstoffbestimmung im Blutserum als wertvollen Beitrag zur chemischen Blutuntersuchung in die Klinik eingeführt hat, ist dieses Hilfsmittel aus der Diagnostik nicht mehr wegzudenken. Gibt doch eine Reststickstofferhöhung oft einen wichtigen Anhalt zur Beurteilung mannigfaltiger Störungen im Eiweißstoffwechsel, besonders der Ausscheidungsstörungen von Eiweißabbauprodukten durch die Niere. Um eine Erhöhung des Reststickstoffs richtig werten zu können, ist es natürlich wichtig, zu wissen, ob nicht schon unter physiologischen Bedingungen eine Steigerung desselben auftritt, oder ob sein Prozentgehalt sich bei normalen Individuen auf einer ständig gleichen Höhe hält. Es hat darum nicht an Versuchen gefehlt, Einflüsse auf den Reststickstoff des Blutes durch Variation natürlicher Lebensbedingungen festzustellen. In besonderem Maße sind solche wahrscheinlich durch die Ernährung, da das Blut die in Darm und Leber abgebauten Eiweißbestandteile der Nahrung zu den verbrauchenden Organen, beziehungsweise zur Niere trägt. Es ist darum hauptsächlich die Frage von Bedeutung, inwieweit durch die Nahrungsaufnahme der Reststickstoff des Blutserums irgendwelche Erhöhung oder überhaupt Veränderungen erfährt.

Was zunächst die Einwirkung eines Hungerzustandes anbelangt, so untersuchte Bang (1916) in einer Hungerperiode von etwa acht Tagen an Kaninchen die Reststickstoffveränderungen im Serum. Er erhielt zuerst regelmäßig Erhöhungen, die sich aber als durch Wassermangel bedingt erwiesen. Sobald er seinen Tieren jeden Hungertag 100 ccm Wasser zu trinken gab, wurde der die Erhöhung bedingende Harnstoff in genügender Menge ausgeschieden und die Reststickstoffwerte blieben einigermaßen konstant, wenn sie auch in recht weiten Grenzen schwankten.

Andere Autoren stellten Reststickstoffsteigerungen bis zu beträchtlicher Höhe vor allem im Endstadium hungernder Hunde (Witsch 1926) und bei Hungerkünstlern fest (Junkersdorf u. Lierenfeld 1926). Ebenso fand Feigl (1917) beim Menschen in drei Fällen bei starker Unterernährung von 16—19 Tagen Dauer erhebliche Reststickstofferhöhung.

Viel wichtiger als diese mehr oder weniger künstlich herbeigeführten Bedingungen ist der Einfluß, den eine einmalige Mahlzeit

auf den Spiegel des Reststickstoffs im Blute hat, also die Reststickstoffwerte während der Verdauungsperiode. Zu deren Studium bestimmte Bang (1916) den Reststickstoff im Blut von Hunden und fand einen Grundwert von 37 mg%, der sich nach reichlicher Fleischnahrung in 6 Stunden auf 51 mg% steigerte. Aehnliche Steigerungen stellte er bei Menschen nach Aufnahme großer Fleischmengen fest. In acht Fällen untersuchte er auch die Verhältnisse bei gewöhnlicher gemischter Kost des Menschen. 3 Stunden nach dem Frühstück und ebenso 3 Stunden nach dem Mittagmahl konnte er keinen wesentlichen Anstieg sehen. Wohl erhöhte sich der Reststickstoff einmal von 28 mg% auf 34 mg%, aber in der Hälfte seiner Versuche war der Reststickstoff nach dem Mittagessen sogar niedriger als der morgendliche Nüchternwert.

Beträchtliche Steigerung des Harnstoffs, u. a. von 13 mg% auf 32 mg% bemerkte Rosenberg (1916) im Laufe von 3 Stunden nach reichlicher Fleischmahlzeit. Er führte den betreffenden 3 Versuchspersonen einmal 300 g, zweimal 500 g Fleisch zu.

Auch Monakow (1917) hat bei 2 Patienten über Steigerung des Reststickstoffes nach eiweißreicher Nahrung berichtet. Er analysierte das Blut 3, 7, 10 und 24 Stunden nach der Nahrungsaufnahme und erhielt beide Male einen deutlichen Anstieg des Reststickstoffes, der sich aber erst 7 Stunden nach der Aufnahme der Mahlzeit zeigte.

In ähnlicher Weise untersuchte Wilmanns (1921) das Blutserum von 3—7 Monate alten Säuglingen auf Harnstoff. Dieser erreichte einmal eine Steigerung von 38,6 mg% nüchtern auf 51,1 mg% eine Stunde nach Aufnahme von 180 g Eiweißmilch, wogegen er nach 4 Stunden zum Anfangswert zurückgekehrt war.

Fonseca (1924) prüfte das Verhalten des Reststickstoffes bei Ernährung mit Kohlehydraten (200 g Brot und 25 g Mehl als Suppe), Eiweiß (3 Eier) und Fett (125 g Speck). Die von ihm gefundenen Werte sind vor und jeweils 3 Stunden nach der Nahrungsaufnahme für:

Kohlehydrat	30,8 und 28 mg%
Eiweiß	22,4 und 26,6 mg%
Fett	23,8 und 25,2 mg%

Hier wird also deutlich, daß eine Steigerung in der Hauptsache nur bei Eiweißzufuhr auftritt.

In drei großen Versuchen hat schließlich Forsgren (1930) stündliche Reststickstoffbestimmungen im Serum während eines ganzen Tages durchgeführt und dabei den Einfluß der Mahlzeiten auf den Reststickstoffspiegel studiert. Sowohl bei zwei Nierengesunden, wie bei einem Patienten mit chronischer Nephritis und Reststickstoff-Nüchternwerten zwischen 60 und 82 mg% konnte er keinerlei Einfluß der Nahrung auf den Reststickstoffgehalt des Serums fest-

stellen. Ja, der morgendliche „Nüchternwert" war durchaus nicht etwa der niedrigste des Tages, sondern im Gegenteil einer der höchsten innerhalb der 24 Stunden.

Obwohl also, wie man hieraus sieht, in dieser so grundlegenden Frage des Nahrungseinflusses auf den Reststickstoff schärfste Meinungsverschiedenheiten bestehen, läßt sich doch eine gewisse Klärung aus der verschiedenen Versuchsanordnung der einzelnen Autoren gewinnen. Bei denjenigen nämlich, die erhebliche Reststickstoff-Steigerungen feststellten, wurde stets eine besonders eiweißreiche Nahrung den Versuchspersonen oder -tieren verabfolgt, während die anderen mit normaler gemischter oder in einem Falle (Fonseca) direkt eiweißfreier Kost gearbeitet haben. Trotz der Ergebnisse der letzteren ist auch heute noch die allgemeine Praxis so eingestellt, daß grundsätzlich nur Nüchternblut zur Untersuchung auf Reststickstoff herangezogen wird. So erhebt denn z. B. auch Sopp (1934) in seiner zusammenfassenden Darstellung der gesamten Reststickstoff-Forschung diese Forderung.

Es ist nun aber auch bekannt, wie umständlich und unangenehm diese Methode ist, wie oft in praxi die Patienten mit dem Frühstück einige Stunden warten müssen, bis der Arzt Zeit und Möglichkeit hat, die Blutentnahme zur Reststickstoff-Bestimmung durchzuführen. Besonders schwierige Umstände herrschen da in der Kinderklinik, wo man den kleinen Patienten schwer die Bedeutung der Untersuchung klar machen kann, und wo es andererseits auch auf besonders stetige, regelmäßige Mahlzeiten ankommt.

Aus diesem Grunde wurde mir von Herrn Professor Stolte die Anregung gegeben, an Hand einer größeren Zahl von Bestimmungen festzustellen, ob nach gewöhnlichem Frühstück sich der Reststickstoff im Blutserum bereits wesentlich erhöht, oder ob man die Veränderung desselben in praxi ohne weiteres vernachlässigen kann. An 40 nierengesunden Versuchspersonen, teils Kindern, teils Erwachsenen, habe ich den Reststickstoff vor und nach dem Frühstück bestimmt, davon bei 20 in einem Parallelversuch die Reststickstoff-Werte zu den gleichen Tageszeiten ohne Zwischenschaltung einer Nahrungsaufnahme.

Für die Anteilnahme und hilfsbereite Förderung meiner Arbeit sei den Assistenten der Breslauer Universitäts-Kinder-Klinik der ergebenste Dank gesagt.

Die Versuchsanordnung geschah in folgender Weise:

Es wurde den Versuchspersonen früh um 8 Uhr nüchtern Blut aus der Cubitalvene entnommen und im Serum der Ruhe-Nüchtern-Wert des Reststickstoffs bestimmt. Alsbald nach der Blutentnahme erhielten die Versuchspersonen ein gewöhnliches Frühstück, bestehend aus Weißbrot, Butter, Kaffee und Milch. Gehalt an Eiweiß,

Fett und Kohlehydraten nach Schall-Heisler zeigt die folgende Übersicht:

	Eiweiß	Fett	Kohlehydrat
Weißbrot 130 g	10,4	0,7	65,0
Butter 20 g	0,1	16,8	0,1
Kaffee 450 ccm	—	—	—
Milch 40 ccm	1,4	1,4	1,9
Gesamtgehalt:	11,9	18,9	67,0 g

Zwei Stunden nach diesem Frühstück, 10,30 Uhr, wurde ein zweites Mal Blut entnommen und auf den Gehalt an Reststickstoff analysiert. In der Zwischenzeit hielten die Versuchspersonen strenge Bettruhe ein, um Einflüsse aus Anstrengung und Muskelarbeit zu unterbinden. Bei einer Anzahl Personen mußten aus technischen Gründen die Zeiten für die Blutentnahme auf 6,30 Uhr und 9 Uhr gelegt werden. Die Vergleichsversuche an den ersten 20 Personen wurden jeweils einige Tage vor dem oben beschriebenen Versuch durchgeführt. Es wurden zu den gleichen Zeiten und unter genau denselben Bedingungen die zwei Blutanalysen auf Reststickstoff gemacht, nur unter Fortlassen des Frühstücks, so daß also beide Werte von 8 Uhr und 10,30 Uhr, beziehungsweise 6,30 Uhr und 9 Uhr, Ruhe-Nüchtern-Werte darstellen. Es unterblieb dabei bis zur zweiten Blutentnahme natürlich auch jede Flüssigkeitszufuhr, ebenso bei den Erwachsenen auch das Rauchen.

Bei fünf Personen wurde auch noch um 14 Uhr, zwei Stunden nach der Mittagsmahlzeit (einfache Krankenhauskost: Suppe, Gemüse, Fleisch, Kartoffeln), der Reststickstoff des Blutserums bestimmt.

Das entnommene Blut, etwa 6 ccm, wurde jeweils gleich anschließend an die Entnahme zentrifugiert und das überstehende Serum abpipettiert. Von diesem wurde zur Doppelbestimmung je 1 ccm verwandt. Zur Enteiweißung wurde nach der von Folin und Wu (1919) angegebenen Methode 1 ccm Serum mit 9 ccm Aqua dest. verdünnt, dazu je 1 ccm ⅔-normale Schwefelsäure und 10prozentiges Natriumwolframat zugegeben und durch Lufteinblasen das Ganze durchmischt. Nach Ablauf von 10 Minuten wurden die so erhaltenen 12 ccm Flüssigkeit abermals zentrifugiert und dann als Zentrifugat von dem abgesetzten Eiweißniederschlag abgegossen.

Zur Veraschung wurden 8 ccm des Zentrifugates in einen Kjeldahlkolben gegeben und mit einer Messerspitze Kupfersulfat als Katalysator und 1,5 ccm konzentrierter stickstoffreier Schwefelsäure versetzt, dann das Ganze unter dem Abzug bis zum Erhalt eines grünlich-weißen Rückstandes verdampft und verascht.

Die Stickstoffbestimmung in dem enteiweißten veraschten Rückstand wurde in der üblichen Weise nach K j e l d a h l vorgenommen, indem der Rückstand unter Luftabschluß nach Zusatz von 10—20 ccm Aqua dest. und 20 ccm einer 33prozentigen Kalilauge nebst einigen Siedesteinen in eine Vorlage destilliert wurde, die 10 ccm $^1/_{100}$-normaler Schwefelsäure und 3 Tropfen Methylrot als Indikator enthielt. Vom Augenblick des Kochens des Rückstandes an wurde noch 7 Minuten destilliert, alsdann nach Senkung der Vorlage die Rohrmündung mit destilliertem Wasser abgespült und der nächste Destillationstropfen mit Lackmuspapier auf Alkalität geprüft. Es ergab sich ausnahmslos, daß die Destillation dann beendet war. Die Vorlage wurde nun kurz erwärmt und sofort danach mit 10 ccm $^1/_{100}$-normaler Natronlauge zurücktitriert, bis Umschlag des Indikators von Rot zu Gelb eintrat.

Nach Korrektion des Titrationswertes durch den Leertiter ergibt sich die Berechnung folgendermaßen:

Angenommen, es wurden x ccm $^n/_{100}$ Natronlauge verbraucht, dann war der Rest der $^n/_{100}$ Schwefelsäure in der Vorlage bei der Destillation durch (10—x) ccm $^n/_{100}$ Ammoniumhydroxyd bereits neutralisiert. Dieses enthielt auf 1 ccm 0,14 mg Stickstoff. Da von 12 ccm Zentrifugat nur 8 ccm verwandt wurden, entspricht der Gehalt an (10—x) · 0,14 mg Stickstoff also einer Menge von $^2/_3$ ccm Serum. In 100 ccm Serum ist demnach (10—x) · 21 mg Stickstoff vorhanden.

Es ist somit erforderlich, den korrigierten Titrationswert von 10 abzuziehen und die Differenz mit 21 zu multiplizieren, um den gesuchten Reststickstoffwert für 100 ccm Serum in mg% zu erhalten.

Von den Ergebnissen der Doppelbestimmungen, deren Differenz unter 0,1 ccm $^n/_{100}$ Natronlauge liegen mußte, wurde jeweils der Mittelwert genommen.

Es folgen nun die Versuchsergebnisse in Form von 4 Tabellen.

Tab. I. Frühstückswerte mit Nüchtern-Vergleichswerten bei nierengesunden Kindern.

	Reststickstoff mg%					
	Frühstückswerte			Vergleichswerte		
Name, Alter in Jahren	8 h nüchtern	10^{30} h n. Fr.	±	8 h nüchtern	10^{30} h	±
1. W. Sch., 7	23,1	23,3	+0,2	22,5	24,2	+1,7
2. P. H., 8	23,9	20,2	—3,7	23,7	23,7	0
3. E. B. ♀, 8	24,4	23,7	—0,7	26,9	27,1	+0,2
4. W. G., 9	20,1	19,5	—0,6	26,0	24,4	—1,6
5. B. G. ♀, 10	18,3	19,3	+1,0	20,4	18,9	—1,5

	Reststickstoff mg%					
	Frühstückswerte			Vergleichswerte		
Name, Alter in Jahren	8 h nüchtern	10^{30} h n. Fr.	±	8 h nüchtern	10^{30} h	±
6. K. S., 10	19,1	19,1	0	18,3	20,0	+1,7
7. H. N., 10	24,2	25,4	+1,2	23,1	19,1	—4,0
8. R. H. ♀, 10	21,6	21,6	0	25,2	24,6	—0,6
9. A. M. ♀, 13	30,2	27,5	—2,7	29,6	25,6	—4,0
10. H. T., 15	25,6	28,8	+3,2	31,3	27,9	—3,4

Tab. II. Frühstückswerte mit Nüchtern-Vergleichswerten bei gesunden Erwachsenen (Studenten).

	Reststickstoff mg%			Vergleichswerte nüchtern		
Name	6^{30} nücht.	9 h n. Fr.	±	6^{30} u. 9 h nücht.		±
1. G. L.	33,2	31,1	—2,1	27,1	25,2	—1,9
2. H. K.	31,3	30,9	—0,4	35,5	35,1	—0,4
3. M. G.	35,9	34,1	—1,8	32,8	30,2	—2,6
4. A. S.	33,0	29,1	—3,9	32,6	30,5	—2,1
5. G. H.	28,7	30,2	+1,5	29,8	34,9	+5,1
6. G. K.	26,5	27,3	+0,8	28,8	29,6	+0,8
7. E. K.	27,5	25,8	—1,7	25,6	26,9	+1,3
8. K. M.	26,9	29,0	+2,1	23,9	25,4	+1,5
9. E. S.	27,5	26,9	—0,6	24,6	25,0	+0,4
10. A. W.	26,9	23,1	—3,8	24,6	22,9	—1,7

Tab. III. Frühstückswerte ohne Vergleichswerte 2 nierengesunde Kinder und 13 Erwachsene.

	Reststickstoff mg%		
Name, Alter	8 h nüchtern	10^{30} h n. Frühst.	±
1. M. H. ♀, 14 J.	22,7	23,9	+1,2
2. R. V. ♀, 7 J.	18,9	17,9	—1,0
3. J. P.	21,6	21,2	—0,4
4. E. A.	28,8	26,5	—2,3
5. A. K.	25,6	21,0	—4,6
6. M. W.	30,7	24,6	—6,1
7. G. S.	25,0	25,8	+0,8
8. P. F.	24,4	24,6	+0,2
9. F. K.	25,0	26,0	+1,0
10. P. S.	24,6	26,5	+1,9
11. J. M.	27,5	25,0	—2,5
12. T. S.	25,4	23,9	—1,5
13. W. K.	27,7	27,3	—0,4
14. H. P.	25,8	26,0	+0,2
15. K. W.	27,3	25,4	—1,9

Tab. IV. Frühstückswerte und Mittagswerte bei Erwachsenen

Name	8 h nüchtern	10^{30} h n. Frühst.	±	14 h n. Mittag	±
	Reststickstoff mg%				
1. W. Z.	26,0	27,5	+1,5	30,5	+4,5
2. O. B.	30,0	32,3	+2,3	30,9	+0,9
3. G. E.	26,7	27,7	+1,0	28,1	+1,4
4. G. S.	26,9	26,7	—0,2	24,8	—2,1
5. H. D.	25,0	23,5	—1,5	23,5	—1,5

Wie aus allen vier Tabellen deutlich ersichtlich ist, sind nennenswerte Steigerungen des Reststickstoffs nach dem Frühstück nirgends aufgetreten. Ja, in mehr als der Hälfte der Fälle ist eine Verminderung eingetreten. Der größte Anstieg beträgt 3,2 mg% (H. T. I, 10), der größte Abfall — 6,1 mg% (M. W. III, 6). Bei fast ¾ der gefundenen Werte beträgt die Differenz zwischen Nüchtern- und Verdauungs-Reststickstoff weniger als 2 mg%, bewegt sich also zum größten Teil innerhalb der Fehlergrenze.

Besonders eindrucksvoll sind die Vergleichswerte der Tabellen I und II. Hier sieht man, daß schon in nüchternem Zustand der Reststickstoff innerhalb der zwei Morgenstunden Veränderungen erfährt, die denen nach Frühstück in keiner Weise nachstehen. Der Anstieg geht nüchtern bis zu 5,1 mg% im Falle G. H. (II, 5) und der Abfall bis 4,0 mg% im Falle H. N. (I, 7) und A. M. (I, 9).

Die Mittagswerte aus Tabelle IV, die allerdings ob ihrer geringen Zahl keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben können, scheinen zu zeigen, daß selbst größere Mahlzeiten nicht nennenswerte Einflüsse auf den Reststickstoff-Spiegel haben. Er steigt auch hier durchaus nicht konstant an, sondern sinkt in zwei Fällen, und seine größte Abweichung gegenüber dem morgendlichen Nüchternwert beträgt + 4,5 mg%.

Eine pathologische Erhöhung wird bei der Enteiweißung mittels Wolframsäure im allgemeinen bei Reststickstoff-Werten von über 35 mg% angenommen. Dieser Grenzwert wird von zwei Versuchspersonen der Tabelle II (H. K., 2 u. M. G., 3) unerheblich überschritten Das sind beide Male 6^{30} h-Werte, während bei beiden die 9 h-Werte tiefer liegen, bei M. G. nach dem Frühstück um 1,8 mg%, bei H. K. ohne Frühstück um 0,4 mg%.

Vergleicht man schließlich die 8 h-Werte bzw. 6^{30} h-Werte der Tabellen I und II mit den Vergleichswerten der gleichen Tabellen, so ergibt sich, daß die zwei Ergebnisse der ersten morgendlichen Blutanalyse bei den nur wenige Tage auseinanderliegenden beiden Blutentnahmen in gewissen Grenzen ebenfalls Schwankungen unterworfen sind. Bei den beiden Fällen über 35 mg% Reststickstoff sind

im Parallelversuch 32,8 bzw. 31,3 mg% Reststickstoff festgestellt worden.

Es wird also keinen Einfluß auf die Diagnose haben — und zwar weder in zu schlechtem noch in zu gutem Sinne —, wenn die Blutentnahme nach Einnehmen eines Frühstücks vollzogen wird. Die Schwankungen sind so gering, daß sie vielleicht bei wissenschaftlichen Forschungsergebnissen einmal mit in die Waagschale fallen könnten, für die alltägliche praktische Diagnostik aber vollkommen vernachlässigt werden können. Die Tabellen I und II zeigen sogar, daß mit Schwankungen gleichen Grades zu rechnen ist, wenn aus irgendwelchen Gründen die Blutentnahme einmal auf 10^{30} h verschoben wird, selbst bei Nüchternbleiben des Patienten. Wer auf ganz besonders zuverlässige Reststickstoff-Werte des Serums Wert legt, für den ist es viel wichtiger, vielleicht in ein paar Tagen die Bestimmung zu wiederholen, um — vor allem in Grenzfällen — Irrtümer auszuschließen.

Was die Bestandteile des Frühstücks anbetrifft, so handelte es sich im Versuchsfalle um die übliche Krankenhauskost. Eine geringfügige Abweichung nach der einen oder anderen Seite wird ebenso wenig ins Gewicht fallen, wie die Mittagsmahlzeit der Personen in Tabelle IV. Der Eiweißgehalt eines einfachen Frühstücks mit Brot, Butter, Marmelade oder Honig, Kaffee bzw. Milch ist stets so gering, daß er keine erhebliche Rolle spielt. Es wird ja auch niemandem einfallen, zum ersten Frühstück 300 oder gar 500 g Fleisch zu essen, wie es die Versuchspersonen obengenannter Autoren — sicher nur mit Überwindung — getan haben. Und nur durch solche abnorme Eiweißzufuhr ließ sich bisher eine über die normalen Schwankungen hinausgehende Reststickstoff-Anreicherung im Blut feststellen. Sowohl Fonseca (1924) als auch Forsgren (1930) haben aus ihren ähnlichen Ergebnissen und Erwägungen heraus erklärt, daß ein eiweißarmes Frühstück den Patienten vor der Reststickstoff-Bestimmung ohne Bedenken gegeben werden kann.

Es bleibt noch die Frage, wie es denkbar ist, daß während der Verdauungsperiode, in der doch die abgebauten Bestandteile der Nahrung durch das Blut in den Körper gebracht werden, der Reststickstoff des Serums nicht wesentlich erhöht oder gar erniedrigt gefunden wird. Bergmann und Langstein haben zu dieser Frage schon 1905 rechnerisch dargetan, daß eine Erhöhung um 5 mg Stickstoff in 100 ccm Blut im Pfortaderkreislauf während einer 3—4stündigen Verdauungsperiode bereits ausreichend ist, um dem gesamten für den Eiweißstoffwechsel nötigen Transport zu genügen. Vorausgesetzt ist dabei natürlich, daß die Assimilation in den Organen mit der Resorption gleichen Schritt hält. Die genannten Autoren rechnen dabei damit, daß während der Ver-

dauung etwa ⅕ des Aortenblutes in den Mesenterial- und damit Pfortaderkreislauf geht. In der Vena cava würde dann dieses Blut wieder mit der vierfachen Menge durch den übrigen Körper gegangenen Blutes vermischt. Im Gesamtserum (welches man im Cubitalblut ja vor sich hat) wäre demnach der Reststickstoffgehalt noch auf das Fünffache verdünnt, die theoretische Erhöhung würde also 1 mg% betragen. Wenn dies für den gesamten Eiweißstoffwechsel eines Tages gilt, wieviel mehr ist es für ein eiweißarmes Frühstück anzunehmen.

Über die Ursachen, die überhaupt zu einer physiologischen Schwankung des Reststickstoff-Spiegels — noch dazu in so kurzen Zeiträumen von 2½ Stunden — führen könnten, ist dagegen noch wenig bekannt. Forsgren weist auf Schwankungen der Galleproduktion in der Leber hin, die ebenfalls, obwohl doch der Verdauung dienend, unabhängig von der Nahrungsaufnahme einen eigenen 24-Stunden-Rhythmus von Anschwellen und Abebben zeige, und glaubt, die rhythmische Tätigkeit der Leber auch für die Reststickstoff-Schwankungen verantwortlich machen zu dürfen. Von einem eigenen Tagesrhythmus spricht auch Jores (1935) in seinen Arbeiten über die 24-Stunden-Rhythmik. Während er eine Eiweißschwankung derart, daß das Serum sich nachts eiweißärmer und relativ globulin- und schwefelhaltiger finde, aus Untersuchungen von Farkas (1928) und Lang (1930) entnehmen zu können glaubt, liegen für entsprechende Schwankungen des Reststickstoffs im Serum noch keine Bestätigungen vor. Jores führte vierstündige Entnahme an vier Versuchspersonen durch und fand nur geringste Verschiebungen: ein Maximum um 16 Uhr mit 36,1 mg% und ein Minimum um 20 Uhr mit 34,4 mg%. Auch aus Forsgrens drei Versuchsreihen läßt sich eine Gesetzmäßigkeit nicht erkennen. Auffallend ist bei ihm, daß die höchsten Tageswerte zwischen 8 und 10 Uhr vormittags liegen, und zwar ohne Einfluß des Frühstücks. Seine Minima liegen um 16, 17 und 18 Uhr ebenfalls ohne Zusammenhang mit der Mittags- oder Nachmittagsmahlzeit. Im ganzen widerspricht das den Befunden von Jores, ohne selbst völlige Klarheit zu schaffen. Immerhin sind 24-Stunden-Rhythmen auch beim Reststickstoff-Spiegel noch nicht von der Hand zu weisen.

Man könnte auch an geringe Verschiebungen des Reststickstoff-Spiegels bei psychischen Vorgängen denken, in der Form etwa, daß besonderer Appetit vor der zu erwartenden Mahlzeit oder während derselben einen Einfluß auf die Höhe des Reststickstoffs haben könnte. Wie sehr solche Vorgänge z. B. beim Zuckergehalt des Blutes mitspielen, ist aus Beobachtungen von Stolte (1931) an diabetischen Kindern bekannt. Durch psychische Einflüsse, wie Freude, Appetit usw., konnte selbst bei diabetischen Kindern trotz Kohle-

hydratzufuhr noch plötzlich eine Hypoglykämie entstehen. Nun ist ja der Zuckerspiegel im Blut an sich viel labiler als der des Reststickstoffs. Aber in engen Grenzen mag auch da ein psychischer Einfluß eine Rolle spielen.

Aus diesen Erörterungen über mögliche oder denkbare Einflüsse kann man jedenfalls so viel schließen, daß geringe Reststickstoff-Schwankungen um 2—5 mg% ohne weiteres zu erwarten sind und sich selbst unter vorsichtigen Kautelen nicht immer vermeiden lassen werden. Gerade darum sollte man aber in der Frage der Nahrungsaufnahme und Verdauung eiweißarmer Kost nicht kleinlich und pedantisch sein, da deren Einfluß nachweislich nicht höher ist als der anderer unbestimmter Faktoren. Zumindest ist für die Bedürfnisse der praktischen Diagnostik, wo erst verhältnismäßig grobe Reststickstoff-Erhöhungen in Verbindung mit anderen Befunden gewertet werden, durchaus nicht unbedingt die Forderung absoluten Nüchternblutes zur Reststickstoffbestimmung zu erheben.

Literatur

Bang, I., „Untersuchungen über den Rest-N des Blutes", II. Mitt., Biochem. Z., Bd. 72, S. 104 (1916).

Bergmann, G. v., und L. Langstein, „Über die Bedeutung des Reststickstoffes des Blutes für den Eiweißstoffwechsel unter physiologischen und pathologischen Bedingungen", Beitr. chem. Physiol. und Pathol., Bd. 6, S. 27 (1905).

Farkas, G. v., „Zur Pathologie der Bluteiweißkörper". Z. f. experiment. Med., Bd. 63 (1928).

Feigl, I., „Biochemische Untersuchungen über den Einfluß von Marschanstrengungen auf die Zusammensetzung des Blutes", Biochem. Z., Bd. 84, S. 332 (1917).

Folin, O., u. H. Wu, „A system of blood analysis". Journ. of biol. Chem., Bd. 38, S. 81 (1919).

Fonseca, F., „Über die Bestimmung des incoagulablen N (RN)". Biochem. Z., Bd. 144, S. 173 (1924).

Forsgren, E., „24-Stunden-Variation des RN-Gehaltes im Blute". Acta med. Scand., Bd. 73, S. 213 (1930).

Giaume, C., „Über die Aminosäuren des Blutes". Pediatria Arch., Bd. 3, S. 191. Ref. in Ber. Physiol., Bd. 51, S. 290 (1928).

Jores, A., „Physiologie und Pathologie der 24-Stunden-Rhythmik des Menschen". Ergebn. d. Inn. Med. und Kinderheilkunde, Bd. 48, S. 574, (1935).

Junkersdorf, P. und F. Lierenfeld, „Stoffwechselversuche an zwei Hungerkünstlern mit langdauernder Hungerzeit". Pflüg. Arch., Bd. 214, S. 250 (1926).

Lang, R., „Über Tagesschwankungen in dem Schwefel- und Tryptophangehalt der menschlichen Serumeiweißkörper". Arch. f. exper. Path., Bd. 154, S. 342 (1930).

Monakow, P. v., „Untersuchungen über die Funktion der Niere unter gesunden und kranken Verhältnissen". Arch. f. klin. Med., Bd. 122, (1917).

Rosenberg, M., „Über Indikanämie und Hyperindikanämie bei Nierenkranken und Nierengesunden". M. m. W., Bd. 63, S. 118 (1916).

Schall, H., und A. Heisler, „Nahrungsmitteltabelle"., Leipzig 1927, Curt Kabitzsch-Verlag.

Sopp, J. W., „Der Rest-Stickstoff, seine Bestimmung und seine Bedeutung". Ergebn. d. Inn. Med. u. Kinderheilkunde, Bd. 46, S. 180, (1934).

Stolte, K., „Freie Diät beim Diabetes". Med. Kl., Bd. 27, S. 831, (1931).

Strauß, H., „Die chronischen Nierenentzündungen in ihrer Einwirkung auf die Blutflüssigkeit und deren Behandlung". Berlin 1902, August-Hirschwald-Verlag.

Witsch, K., „Untersuchungen über die Organveränderung und das Stoffwechselgeschehen im Hungerzustand". Pflüg. Arch., Bd. 211, S. 185 (1926).

Lebenslauf

Am 10. September 1913 wurde ich in Bautzen geboren. Mein Vater, Staatsanwalt Dr. Paul Seyfert, fiel am 21. August 1916 als Hauptmann in den Kämpfen an der Somme. Meine Mutter, Frau Maria Seyfert, geb. Honecker, erzog mich mit meinem drei Jahre jüngeren Bruder. Von Ostern 1920 bis Ostern 1923 besuchte ich die Volksschule, von Ostern 1923 bis Ostern 1932 das humanistische Gymnasium in Bautzen. Nach Ablegung der Reifeprüfung wählte ich das Studium der Medizin. Ich besuchte im S.-S. 1932 und W.-S. 1932/33 die Hochschule in Würzburg, S.-S. 1933 in Kiel, W.-S. 1933/34 und S.-S. 1934 in Breslau, wo ich die ärztliche Vorprüfung ablegte. Danach ließ ich mich für zwei Semester beurlauben, um einen einjährigen freiwilligen Dienst bei der Wehrmacht zu leisten. Ich diente bei der 8. MGK. I. R. Dresden und wurde zum Offiziersanwärter und überzähligen Gefreiten befördert, bei einer späteren Übung zum Sanitäts-Feldwebel d. B. Nach dem Wehrdienst studierte ich im W.-S. 1935/36 in Breslau, im S.-S. 1936 in München, ab W.-S. 1936/37 in Breslau, wo ich am 29. Juni 1938 die ärztliche Staatsprüfung bestand.